

Spraying system for improving the fire resistance of doors or the like in buildings in the event of a fire

Patent Number: DE3106110
 Publication date: 1982-09-02
 Inventor(s): HEROLD GEORG ING GRAD (DE)
 Applicant(s): HEROLD GEORG ING GRAD
 Requested Patent: DE3106110
 Application Number: DE19813106110 19810219
 Priority Number(s): DE19813106110 19810219
 IPC Classification: A62C1/06
 EC Classification: A62C2/08; A62C35/58; A62C39/00B12
 Equivalents:

Abstract

The invention relates to a system for spraying one or both sides of doors with cooling water in order to increase the fire resistance thereof in the event of a fire. This is necessary in order to prevent the fire from spreading and to keep free escape paths for people who could otherwise be cut off if exposed doors were destroyed. These may also be "fire-retardant" steel doors for partitioning off fires, because even the effectiveness of doors such as these can be considerably reduced, or even destroyed, in the event of a prolonged fire. On the other hand, the building concerned, in the event of a fire, is to be exposed to as little water as possible by the spraying systems brought into effect. For this purpose there are arranged distributor tubes (15) for cooling water with outlet openings or nozzles (17), directed towards the door leaf (11), such that the door leaf (11) can be coated on both sides with a flowing layer of cooling liquid. In supply lines (14) for these distributor tubes (15), or in said distributor tubes themselves, there are installed temperature-sensitive shut-off members (16) which are closed when normal room temperature prevails, but, in the event of a fire, open, corresponding to the different heat development in the rooms I and II at time intervals one after the other on both sides of the relevant door, as a result of which the desired reduction in the use of water is achieved. The invention can be used for doors of any construction which, from the point of view of a fire, are provided at an exposed location in a wide variety of buildings, e.g. in hotels, high-rise office buildings, old



people's homes, hospitals, shelters, industrial buildings, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Description

Sprühanlage zur Verbesserung der- Feuerwiderstands-

fähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall Die Erfindung bezieht sich auf eine Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall, insbesondere von feuerhemmenden Türen.

Es ist bekannt, zur Verhinderung einer Brandausweitung und für den Personenschutz in grossen Gebäuderäumen durch beim Brandausbruch herabzulassende Glasfaservorhänge eine Raumtrennung hervorzurufen und diese Vorhänge beidseitig mit Wasser zu berieseln (VFDB-Zeitschrift, Heft 4/1968 W.Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, Seiten 123 bis 134). Zu diesem Zweck hat man unterhalb der Aufhängung des Glasfaservorhangs beidseitig sich über die Vorhangbreite erstreckende Verteilerrohre mit Berieselungsdüsen in Form sogenannter Regenwandbzw. Regenvorhangdüsen vorgesehen. Derartige wasserberieselte Glasfaservorhänge mögen für grosse, räumlich nicht unterteilte Fabrik- oder Lagerhallen usw. geeignet sein, kommen jedoch für einen allgemeineren Einsatz, wie z.B. in grossen Büroe Gebäuden, Hotels, Krankenhäuser, Altenheime, Schutzräume usw.

aus den verschiedensten Gründen nicht in Frage. So wären u.a.

erhebliche Schäden durch die relativ grossen Wassermengen zu befürchten, die bei stets gleichzeitiger Berieselung beider Seiten solcher Vorhänge anfallen würden. Ferner wären die Kosten für einen nachträglichen Einbau solcher Vorhänge an den zahlreichen erforderlichen Stellen in solchen Gebäuden sehr hoch.

Es ist ferner bekannt, in Gebäuden räumlich voneinander (getrennt te Brandabschnitte zu schaffen, und zwar mit Hilfe von Brandabschottungen, wie z.B. feuerhemmende Stahltüren (T 90 - 1), Brandschutzklappen oder dgl., um Ausweitungen eines Brandes auf andere Räume zu verhindern. Bei plötzlich auftretenden grossen Bränden ist es jedoch oft nicht möglich, das Feuer nach kürzerer Zeit mit Hilfe herkömmlicher Sprinkler- oder CO₂-Anlagen zu löschen. Die Folge davon ist ein stundenlanges, ja oft Tage währendes Feuer, das durch seine Hitzeentwicklung und Zeitdauer die Wirksamkeit herkömmlicher Brandabschottungen erheblich mindert, ja sogar vollständig aufhebt. Dadurch können sich Brände, die ursprünglich auf einen Raum begrenzt waren, ausweiten und auf diese Weise vollständig ausser Kontrolle geraten.

Es ist weiterhin bekannt, dass bei längerer Branddauer an sogenannten "feuerhemmenden" Türen ein Wärmeverzug des Türblattes auftreten kann und dadurch die erwünschte vollständige Brandabschottung nicht mehr gewährleistet ist. Das zuletzt genannte Problem wird noch dadurch verstärkt, dass aufgrund des im Brandfall ansteigenden Druckes die Gefahr besteht, dass sich die Feuerschutztür aus ihren Lagerungen und Verschluss löst und somit von selbst öffnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beim Ausbruch eines Brandes in beliebigen Gebäuden wichtigen Türen in geschlossenem Zustand vor schädlicher Hitzeeinwirkung zu schützen und die hierfür erforderlichen Flüssigkeitsmengen möglichst klein zu halten, um entsprechende Folgeschäden zu reduzieren.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass a) im Umfangsbereich des Türblatts gegenüber dessen beiden

Seiten wenigstens je ein Verteilerrohr für eine Kühlflüssigkeit mit gegen das Türblatt gerichteten Austrittsöffnungen und/oder Düsen so angeordnet ist, dass das Türblatt beidseitig mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht überzogen werden kann, b) in Zuleitungen für die Verteilerrohre, welche in den Räumen zu beiden Seiten der Tür mindestens teilweise freiliegend angeordnet sind, oder in den diesen Zuleitungen benachbarten

Endabschnitten der Verteilerrohre selbst je ein temperatur empfindliches Absperrorgan eingebaut ist, und c) jedes dieser bei normalen Raumtemperaturen geschlossenen

Absperrorgane so eingestellt ist, dass sie im Brandfall, entsprechend der unterschiedlichen Hitzeentwicklung in den Räumen zu beiden Seiten der Tür in zeitlichem Abstand nacheinander öffnen.

Durch die erfindungsgemässe Sprühanlage kann - auch nachträglich - die Feuerwiderstandsfähigkeit von exponierten Türen aus brennbaren und nichtbrennbaren Materialien beim Ausbruch eines Brandes auf einfache Weise erheblich verbessert werden, so dass z.B. eine Kaminwirkung aufgrund zerstörter Türen und folglich eine schnelle Brandausweitung verhindert werden kann oder Fluchtwege freigehalten und Feuerwehrleute auch nach längerer Branddauer in den Brandraum vordringen können. Die Kühlflüssigkeitsschicht(en) leitet vorteilhaft die am Türblatt anfallende Wärmemenge ab, so dass eine schädliche Wärmeeinwirkung auf die jeweilige Tür und somit auch ein Wärmeverzug des Türblattes, insbesondere auch bei feuerhemmenden Türen, verhindert ist. In jedem Fall wird durch die mit der erfindungsgemässen Sprühanlage versehene Türen eine Brandabschottung auch bei relativ langer Branddauer gewährleistet. Die über das Türblatt strömende Kühlflüssigkeitsschicht(en) gewährleistet ferner, dass vom Türblatt nur eine relativ geringe Wärmeabstrahlung ausgeht, die Rettungs- und Feuerwehrleute nur wenig beeinträchtigt. Durch Unterbindung des Verzugs des Türblattes kann die durch die Sprühanlage gemäss der Erfindung geschützte Tür praktisch nicht verklemmen, so dass sie sich im Bedarfsfall auch leicht öffnen lässt. Insbesondere Türen aus nicht brennbaren Materialien, z.B. feuerhemmende Türen, sind in der Regel auch nach Verlöschen des Brandes funktionsfähig und bedürfen evtl. nur eines neuen Anstriches. Schliesslich trägt die Sprühanlage gemäss der Erfindung dazu bei, dass die so geschützte Tür nicht selbst zur Zündquelle wird. Die Sprühanlage ist für praktisch jede Art von Türen anwendbar, wobei deren Einbaulage beliebig sein kann.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Wasserbelastung des betreffenden Gebäudes bei Brandausbruch und damit in Funktion tretenden (u.U. zahlreichen) Sprühanlagen beispielsweise im Vergleich zu den eingangs beschriebenen, stets beidseitig wasserberieselten Glasfaservorhängen erheblich verringert werden kann. Zunächst öffnet nämlich nur das Absperrorgan an der Seite der Tür, welche dem Brandraum zugekehrt ist, so dass auch nur diese eine Seite der Tür bzw. des Türblattes mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht überzogen wird. Erst wenn die Hitzeeinwirkung auf die betreffende Tür so gross wird, dass die eine Kühlflüssigkeitsschicht die anfallende Wärmemenge nicht mehr abführen kann und sich dadurch das Türblatt weiter erwärmt, öffnet auch das der gegenüberliegenden Türseite zugeordnete Absperrorgan, so dass auch die zweite Seite des Türblattes einer Kühlflüssigkeitsströmung unterworfen wird. Der zeitliche Abstand zwischen der Auslösung der temperaturempfindlichen

Absperrorgane zu beiden Seiten der Tür kann jedoch, je nach der Brandintensität, ganz erheblich sein und folglich auch die eingesparten Kühlfüssigkeitsmengen.

Wenn gemäss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das in dem Raum mit der höheren Brandlast angeordnete Absperrorgan eine niedrigere Auslösetemperatur als das in dem anderen Raum befindliche Absperrorgan aufweist, kann der zeitliche Abstand zwischen der Öffnung der temperaturempfindlichen Absperrorgane zu beiden Seiten einer Tür noch vergrössert werden.

Zweckmässig ist nach noch einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bei senkrecht angeordneter Tür je ein Verteilerrohr horizontal im Bereich des oberen Türblattrandes angeordnet, deren Länge mindestens der Breite des Türblattes entspricht.

Die Verteilerrohre können auch zu einer geschlossenen Schleife (Ringleitung) verbunden sein.

Zur Ausbildung der strömenden Kühlfüssigkeitsschicht an der einen oder an beiden Seiten eines Türblattes ist es ferner zweckmässig, wenn der Winkel zwischen der Achse der Austrittsöffnungen oder Düsen in den Verteilerrohren und der Lotrechten im Bereich von 45° liegt.

Eine baulich einfache sowie funktionssichere Ausführung der temperaturempfindlichen Absperrorgane ist dadurch gekennzeichnet, dass diese jeweils einen, z.B. in eine der Zuleitungen ein-

baubaren hülsenförmigen Grundkörper mit seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen für die Halterung eines temperaturempfindlichen Berstkörpers aufweisen, der in einem seitlich nach aussen geöffneten Hohlraum der Halterung zwischen einer Stellschraube oder dgl. und einem axial verschieblich gelagerten, stabförmigen Glied eingespannt ist, das eine gegen einen Dichtungssitz im Grundkörper gehaltene Dichtungsscheibe trägt, um normalerweise den Kühlfüssigkeitsdurchfluss durch den Grundkörper zu sperren. Wenn infolge eines Brandausbruchs die Umgebungstemperatur auf die kritische Temperatur des Berstkörpers ansteigt, zerspringt dieser und gibt das stabförmige Glied einschliesslich der Dichtungsscheibe frei, welche aufgrund des anstehenden Flüssigkeitsdrucks sich von dem Dichtungssitz abhebt, so dass der Flüssigkeitsdurchfluss durch den Grundkörper zum Verteilerrohr freigegeben wird. Die Kühlfüssigkeit kann dann durch die Austrittsöffnungen oder Düsen auf das Türblatt gelangen und an diesem eine nach unten strömende Kühlfüssigkeitsschicht oder einen -film erzeugen. Nach Brandende kann das Absperrorgan einfach dadurch wieder funktionstüchtig gemacht werden, dass man einen neuen Berstkörper zwischen Stellschraube und stabförmigem Glied einsetzt.

Der Einbau des Berstkörpers wird erleichtert, wenn die Halterung für diesen in den Aufnahmestutzen abgedichtet eingeschraubt ist.

Zweckmässig besteht der Berstkörper aus einem (bei Sprinklern) an sich bekannten, mit Alkohol gefüllten zylinderförmigen Glashohlkörper.

Noch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass beim Einbau der Anlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt entsprechende Teile der Zuleitungen vor den temperaturempfindlichen Absperrorganen mit einem Frostschutzmittel gefüllt sind, das am Beginn eines frostsicheren Abschnitts durch ein beim Auftreten eines Druckabfalls in diesen Teilen der Zuleitungen selbsttätig öffnendes Absperrorgan vom Kühlwasser in der Zuleitung getrennt ist. Zum Einfüllen, Erneuern oder Nachfüllen von Frostschutzmitteln ist es dann zweckmässig, wenn in der Zuleitung an höchster Stelle ein Einfüllstutzen mit Entlüftung eingebaut ist.

Bei einem Brandausbruch in einem frostgefährdeten Brandabschnitt strömt dann zunächst das Frostschutzmittel und anschliessend die Kühlfüssigkeit, in der Regel normales Leitungswasser, aus den Austrittsöffnungen oder Düsen des oder der Verteilerrohre.

Hauptanwendungsgebiete für die erfindungsgemässe Sprühanlage sind Hotels, Büro-Hochhäuser, Altenheime, Krankenhäuser, insbesondere Räume für flüssige oder feste brennbare Materialien, Schutzräume, Gebäude in der chemischen bzw. petrochemischen Industrie, in Kernkraftwerksanlagen, der Schiffsbau usw..

Die Erfindung wird anschliessend anhand der Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine schematische Schrägansicht der Sprühanlage gemäss der Erfindung mit einem Teil eines Türblattes, vorgesehen für einen nicht frostgefährdeten Brandabschnitt; Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Schrägansicht, jedoch mit einer Modifikation für den Einsatz in einem frostgefährdeten Brandabschnitt; Fig. 3 eine Vorderansicht einer feuerhemmenden Tür mit über Kopf angeordneter Sprühanlage gemäss der Erfindung; Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A - A in Fig. 3; Fig. 5

eine Querschnittsansicht eines temperaturempfindlichen Absperrorgans im geschlossenen Zustand entsprechend dem Detail Y in Fig. 4 und Fig. 6 ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Wärmeverhältnisse an einer einen Brandraum abschottenden Tür bei in Betrieb befindlicher, an beiden Seiten der Tür wirksamer Sprühanlage.

In den Ausführungsbeispielen wird die Sprühanlage in Verbindung mit einer "feuerhemmenden" Tür 10 (Feuerschutztür) erläutert, die in geschlossenem Zustand einen Raum I von einem Raum II trennt, wobei der Raum I als Brandraum (Fig. 6) angenommen wird. Beim Auftreten eines Brandes im Raum I soll die dabei auf die Tür 10 einwirkende Wärme durch Kühlfüssigkeit, in der Regel Kühlwasser zum grössten Teil abgeleitet werden.

Dies geschieht dadurch, dass zunächst an einer und erforderlichenfalls auch an der anderen Seite des Türblattes 11 eine mit konstanter Geschwindigkeit nach unten fliessende Kühlfüssigkeitsschicht oder ein -film erzeugt wird, und zwar über die ganze Türblattfläche(n) hinweg.

Das Kühlwasser kann beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1, 3 und 4 unter Druck über eine Zuleitung 12, einem T-Verteilerstück 13, weiteren Zuleitungen 14 und Verteilerrohren 15 beidseitig an das Türblatt 11 herangeführt werden. Die Verteilerrohre 15 sind jeweils horizontal neben dem oberen Rand des Türblattes 11 in den Räumen I und II angeordnet und ihre Länge entspricht etwa der Breite des Türblattes 11. Das Verteilerrohr 15, welches an der Öffnungsseite der Tür 10 liegt (Raum II), ist entsprechend oberhalb des Türblattes 11 angeordnet.

Aus Fig. 4 geht hervor, dass die Zuleitungen 14 in den Räumen I und II zu beiden Seiten der Tür 10 überwiegend freiliegend verlaufen. In diese beiden Zuleitungen 14 sind im Bereich der Tür 10 temperaturempfindliche Absperrorgane 16 eingebaut, von denen eines in Fig. 5 im Schnitt ausführlich gezeigt ist.

Diese Absperrorgane 16 sperren die Zuleitungen 14 im Normalzustand (Ruhezustand) der Sprühanlage. In den Abschnitten der Zuleitungen 14 vor den Absperrorganen 16 sowie in der Zuleitung 12 befindet sich unter Druck stehendes Kühlwasser, während die Zuleitungen 14 hinter den Absperrorganen 16 und Verteilerrohre 15 im Normal- oder Ruhezustand leer sind, d.h. dem Druck der umgebenden Raumluft unterliegen.

Die Verteilerrohre 15 weisen entweder eine Reihe von Austrittsöffnungen oder, wie in den Ausführungsbeispielen gezeigt, Düsen 17 auf, durch welche das Kühlwasser dem Türblatt 11 von oben her beidseitig zugeführt werden kann. Diese Verteilerrohre 15 sind an ihren in Fig. 3 links gezeigten Enden verschlossen. Der Abstand der Austrittsöffnungen oder Düsen 17 sowie deren Zahl kann je nach der zu erwartenden Brandbelastung festgelegt werden. Im Ausführungsbeispiel beträgt ferner der Winkel p zwischen der Achse jeder Düse 17 und der Lotrechten 45° .

Im folgenden wird nun eines der beiden gleichartigen temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 anhand der Fig. 5 ausführlich beschrieben. Jedes Absperrorgan 16, die in den Fig. 4 und 5 in einer schräg nach unten hängenden Einbaulage gezeigt sind, besteht im wesentlichen aus einem aus Metall gefertigten hülsenförmigen Grundkörper 18 mit einer Verschraubung 19 für den Anschluss einer der Zuleitungen 14 sowie einem seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen 20 für die Halterung 21 eines Berstkörpers 22. Die Halterung 21 besteht gleichfalls aus Metall, während der Berstkörper 22 ein an sich bekannter, mit Alkohol gefüllter zylinderförmiger Glashohlkörper sein kann (Siedetemperatur des Alkohols 65 bis 70°C). Die Halterung 21 ist unter Zwischenschaltung einer Metaldichtung 23 in den Aufnahmestutzen 20 eingeschraubt. Der Berstkörper 22 ist in einem seitlich nach aussen geöffneten Hohlraum 24 der Halterung 21 angeordnet. Im einzelnen ist der Berstkörper 22 in diesem Hohlraum 24 zwischen einer in das freie Ende der Halterung 21 eingeschraubte Stellschraube 25 und einem im eingeschraubten Ende der Halterung 21 axial verschieblich gelagerten stabförmigen Glied 26 eingespannt gehalten. Zur sicheren Halterung des Berstkörpers 22 an seinen gegenüberliegenden zugespitzten Enden sind die Stellschraube 25 und das Glied 26 mit konischen Zentrieranschnitten versehen. Durch Drehen der Stellschraube 25 im Uhrzeigersinn wird über den Berstkörper 22 und das Glied 26 bewirkt, dass eine am inneren Ende des Glieds 26 aufgeschraubte Dichtungsscheibe 27 aus einem elastomerischen Material gegen einen Dichtungssitz 28 im hülsenförmigen Grundkörper 18 gepresst wird. In dieser Position der Dichtungsscheibe 27 (Fig. 5) ist das Absperrorgan 16 geschlossen und ein Durchfluss des Kühlwassers über die jeweilige Zuleitung 14 zum betreffenden Verteilerrohr 15 verhindert. In ihrer in Fig. 5 gezeigten Einstelllage kann die Stellschraube 25 z.B. durch eine bei 29 angedeutete Schraubensicherung arretiert sein.

Das Glied 26 besteht entweder aus Metall oder es kann auch zusammen mit der Dichtungsscheibe 27 als ein Teil aus Kunststoff gefertigt sein. Aus Fig. 5 geht ferner hervor, dass der Abschnitt der Zuleitung 14 hinter dem Absperrorgan 16 in den hülsenförmigen Grundkörper 18 eingelötet ist. Die Zuleitungen 12, 14 sowie die Verteilerrohre 15 können z.B. aus einer Kupferlegierung bestehen.

Steigt infolge eines Brandes im Raum I (Brandraum) die Raumtemperatur in der Umgebung des temperaturempfindlichen Absperrorgans 16 auf die Siedetemperatur des Alkohols im Berstkörper 22 an, zerplatzt der letztere, so dass die

Abstützung der Dichtungsscheibe 27 gegen den Dichtungssitz 28 aufgehoben ist. Der auf der Dichtungsscheibe 27 lastende Druck des Kühlwassers kann diese nunmehr vom Dichtungssitz 28 abheben, wobei das Glied 26 nach aussen geschoben wird, bis die Dichtungsscheibe 27 die in Fig. 5 in strichpunktierten Linien angedeutete Stellung eingenommen hat. Dadurch ist der Durchfluss des Kühlwassers durch dieses Absperrorgan 16 im Raum I freigegeben und das Kühlwasser kann nun in das Verteilerrohr 15 einströmen, von wo aus das Kühlwasser über die Düsen 17 der Seite des Türblatts 11 von oben zugeführt wird, die dem Raum I zugekehrt ist.

Auf dieser Seite des Türblatts 11 wird dadurch eine nach unten strömende Kühlwasserschicht 30' ausgebildet, wodurch eine Wärmeabführung teilweise durch Verdampfung, teilweise durch Wärmeaufnahme des Massenstroms erreicht wird. Das Kühlwasser hat eine konstante Düsenaustrittstemperatur t_{wII} und nimmt während des Abfließens an dieser Seite des Türblatts 11 Wärme auf, so dass sich das Kühlwasser am unteren Rand des Türblatts 11 auf die Temperatur t_{w2I} erwärmt hat (Fig. 4). Eine Verbesserung der Kühlwirkung kann folglich durch Erhöhung des Massenstromes und/oder der Temperaturdifferenz $\Delta t_w = t_{w2I} - t_{wII}$ bewirkt werden.

Wenn bei fortschreitendem Brand und gesteigerter Hitzeentwicklung im Raum I (Brandraum) die oben beschriebene einseitige Kühlung des Türblatts 11 nicht mehr ausreicht und die Temperatur in der Umgebung des Absperrorgans 16 im Raum II auch auf die Siedetemperatur des Alkohols im Berstkörper 22 ansteigt, zerplatzt auch dieser und gibt die Strömung des Kühlwassers in das betreffende Verteilerrohr 15 frei, so dass auch die dem Raum II zugekehrte Seite des Türblatts 11 mit einer nach unten strömenden Kühlwasserschicht 30" überzogen wird. Auch in diesem Fall hat das Kühlwasser eine konstante Düsenaustrittstemperatur t_{wIII} und es wird, bis es den unteren Rand des Türblatts 11 erreicht hat, auf die Temperatur t_{w2II} erwärmt. Durch die Zuschaltung des zweiten Verteilerrohres 15 wird die Wärmeabführung am Türblatt 11 verbessert, da nun an beiden Seiten ein nach unten fließender Kühlwasserfilm vorhanden ist. Infolge des zeitlichen Abstandes zwischen der Kühlung beider Seiten des Türblatts 11 wird im Brandfall die Wasserbelastung des Gebäudes u.U. erheblich verringert, wobei sich mit zunehmender Zahl der durch die erfindungsgemässe Sprühanlage geschützten Türen im Brandabschnitt der Vorteil entsprechend verstärkt.

Nach Beendigung der Brandbekämpfung kann die Sprühanlage einfach dadurch wieder betriebsbereit gemacht werden, dass in die Halterungen 21 der temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 neue Berstkörper 22 eingesetzt und nach erfolgter Schliessung der Absperrorgane 16 die Zuleitungen 12 und 14 vor den Absperrorganen wieder mit Wasserdruck beaufschlagt werden.

Wenn die Sprühanlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt eingebaut werden soll (Fig. 2), wird in die Zuleitung 12 ein beim Auftreten eines Druckunterschieds in dieser Leitung selbsttätig öffnendes Absperrorgan 31 z.B. mit einer Reissmembrane eingebaut, und zwar in dem Abschnitt der Zuleitung 12, welcher frostgesichert ist. In den frostgefährdeten Abschnitten 12' und 14' der Zuleitungen hinter dem Absperrorgan 31 und vor den Absperrorganen 16 wird ein Frostschutzmittel eingefüllt.

Zu diesem Zweck ist an der höchst zugänglichen Stelle im Zuleitungs-Abschnitt 12' ein Einfüllstutzen 32 mit Entlüftung vorgesehen. Die Zuleitungen 14 hinter den temperaturempfindlichen Absperrorganen 16 sowie die Verteilerrohre 15 sind, wie vorstehend beschrieben, leer. In der Zuleitung 12 vor dem Absperrorgan 31 befindet sich unter Druck stehendes Kühlwasser.

Das Absperrorgan 31 verhindert im Ruhezustand der Sprühanlage eine Vermischung des Kühlwassers mit dem Frostschutzmittel.

Bricht ein Brand aus, öffnet zunächst das temperaturempfindliche Absperrorgan 16 und, je nach Hitzeentwicklung an der Tür 10 auch das zweite, so dass zunächst das Frostschutzmittel aus den Verteilerrohren 15 und anschliessend das Kühlwasser gegen das Türblatt 11 strömen kann, denn sobald eines der temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 öffnet, stellt sich am Absperrorgan 31 ein Druckunterschied ein, der eine Öffnung desselben, z.B. durch Zerstörung der Reissmembrane zur Folge hat, wodurch der Durchfluss für das Kühlwasser freigegeben ist.

Die Wärmeableitung durch die mittels der erfindungsgemässen Sprühanlage an beiden Seiten des Türblatts 11 erzeugten und nach unten strömenden Kühlwasserschichten 30' und 30" ist in Fig. 6 anhand eines Flussdiagramms veranschaulicht. Es gelten folgende Gleichungen: $E_{zu} = E_{abl} + E_{durch} + E_{verd}$; $E_{durch} = E_{ablI} + E_{Umg}$ $E_{zu} = E_{abl} + E_{verd} + E_{abl} + E_{Umg}$.

Es bedeuten: E_{zu} = die vom Brand erzeugte Wärmemenge E_{abl} = die von der strömenden Kühlwasserschicht 30' im Raum I abgeführte Wärmemenge E_{ablI} = die von der strömenden Kühlwasserschicht 30" im Raum II abgeführte Wärmemenge E_{Umg} = die ausserhalb des Brandraumes an die Umgebung abgeführte Wärmemenge E_{durch} = die durch das Türblatt 11 dringende Wärmemenge und E_{verd} = die durch Verdampfung entzogene Wärmemenge.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Claims

Patentansprüche 1. Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall, insbesondere von feuerhemmenden Türen, dadurch gekennzeichnet, dass a) im Umfangsbereich des Türblatts (11) gegenüber dessen beiden Seiten wenigstens je ein Verteilerrohr (15) für eine Kühlflüssigkeit mit gegen das Türblatt (11) gerichteten Austrittsöffnungen und/oder Düsen (17) so angeordnet ist, dass das Türblatt (11) beidseitig mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht (30', 30'') überzogen werden kann, b) in Zuleitungen (14) für die Verteilerrohre (15), welche in den Räumen (I, II) zu beiden Seiten der Tür (10) mindestens teilweise freiliegend angeordnet sind, oder in den diesen Zuleitungen benachbarten Endabschnitten der Verteilerrohre selbst, je ein temperaturempfindliches Absperrorgan (16) eingebaut ist, und c) jedes dieser bei normalen Raumtemperaturen geschlossenen Absperrorgane (16) so eingestellt ist, dass sie im Brandfall, entsprechend der unterschiedlichen Hitzeentwicklung in den Räumen (I, II) zu beiden Seiten der Tür (10) in zeitlichem Abstand nacheinander öffnen.

2. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in dem Raum (I) mit der höheren Brandlast angeordnete Absperrorgan (16) eine niedrigere Auslösetemperatur als das in dem anderen Raum (II) befindliche Absperrorgan (16) aufweist.

3. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei senkrecht angeordneter Tür (10) je ein Verteilerrohr (15) horizontal im Bereich des oberen Türblattrandes angeordnet ist, deren Länge mindestens der Breite des Türblattes (11) entspricht.

4. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilerrohre zu einer geschlossenen Schleife (Ringleitung) verbunden sind.

5. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (p) zwischen der Achse der Austrittsöffnungen oder Düsen (17) in den Verteilerrohren 15 und der Lotrechten im Bereich von 450 liegt.

6. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Absperrorgane (16) jeweils einen, z.B. in eine der Zuleitungen (14) einbaubaren hülsenförmigen Grundkörper (18) mit seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen (20) für die Halterung (21) eines temperaturempfindlichen Berstkörpers (22) aufweisen, der in einem seitlich nach aussen geöffneten Hohlraum (24) der Halterung (21) zwischen einer Stellschraube (25) oder dgl. und einem axial verschieblich gelagerten, stabförmigen Glied (26) eingespannt ist, das eine gegen einen Dichtungssitz (28) im Grundkörper (18) gehaltene Dichtungsscheibe (27) trägt, um normalerweise den Kühlflüssigkeitsdurchfluss durch den Grundkörper (18) zu sperren.

7. Sprühanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (21) für den Berstkörper (22) in den Aufnahmestutzen (20) abgedichtet eingeschraubt ist.

8. Sprühanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Berstkörper (22) aus einem an sich bekannten, mit Alkohol gefüllten zylinderförmigen Glashohlkörper besteht.

9. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einbau der Anlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt (Fig. 2) entsprechende Teile (12', 14') der Zuleitungen vor den temperaturempfindlichen Absperrorganen (16) mit einem Frostschutzmittel gefüllt sind, das am Beginn eines frostsicheren Abschnitts durch ein beim Auftreten eines Druckabfalls in diesen Teilen (12', 14') der Zuleitungen selbsttätig öffnendes Absperrorgan (31) vom Kühlwasser in der Zuleitung (12) getrennt ist.

10. Sprühanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass z.B. zum Einfüllen, Erneuern oder Nachfüllen von Frostschutzmittel in der Zuleitung (12') an höchster Stelle ein Einfüllstutzen (32) mit Entlüftung eingebaut ist.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 31 06 110 A 1

51 Int. Cl. 3:
A62 C 1/06
A 62 C 1/06

- 21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 31 06 110.9-22
19. 2. 81
2. 9. 82

71 Anmelder:
Herold, Georg, Ing.(grad.), 8653 Mainleus, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

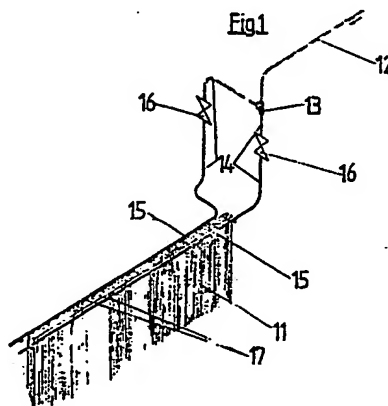
DE 31 06 110 A 1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Besprühung einer oder beider Seiten von Türen mit Kühlwasser, um bei Ausbruch eines Brandes deren Feuerwiderstandsfähigkeit zu erhöhen. Dies ist erforderlich, um eine Brandausbreitung zu verhindern und Fluchtwege für Personen freizuhalten, die sonst bei Zerstörung exponierter Türen abgeschnitten sein könnten. Dabei kann es sich auch um "feuerhemmende" Stahltüren für Brandabschottungen handeln, denn auch solche können bei längerer Branddauer in ihrer Wirksamkeit erheblich gemindert, ja sogar zerstört werden. Andererseits soll bei Ausbruch eines Feuers die Wasserbelastung des betreffenden Gebäudes durch die in Gang gesetzten Sprühanlagen so gering wie möglich gehalten werden. Zu diesem Zweck werden Verteilerrohre (15) für Kühlwasser mit gegen das Türblatt (11) gerichteten Austrittsöffnungen oder Düsen (17) so angeordnet, daß das Türblatt (11) an beiden Seiten mit einer strömenden Kühlfüssigkeitsschicht überzogen werden kann. In Zuleitungen (14) für diese Verteilerrohre (15) oder in letztere selbst sind temperaturempfindliche Absperrorgane (16) eingebaut, die bei normaler Raumtemperatur geschlossen sind, im Brandfälle jedoch, entsprechend der unterschiedlichen Hitzeentwicklung in den Räumen I und II zu beiden Seiten der betreffenden Tür in zeitlichem Abstand nacheinander öffnen, wodurch die angestrebte Reduzierung der Wasserbelastung erreicht wird. Die Erfindung kann bei Türen beliebiger Bauart angewendet werden, die brandtechnisch gesehen an exponierter Stelle in unterschiedlichsten

Gebäuden vorhanden sind, z.B. in Hotels, Büro-Hochhäusern, Altenheimen, Krankenhäusern, Schutzraumbauten, Industriegebäuden usw. (31 06 110)



DE 31 06 110 A 1

19.02.81

3106110

Patentanwalt
Richard Fuchs
8700 Würzburg
Kantsstraße 18

553

Georg Herold, 8653 Mainleus

Patentansprüche

1. Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall, insbesondere von feuerhemmenden Türen, dadurch gekennzeichnet, daß

a) im Umfangsbereich des Türblatts (11) gegenüber dessen beiden Seiten wenigstens je ein Verteilerrohr (15) für eine Kühlflüssigkeit mit gegen das Türblatt (11) gerichteten Austrittsöffnungen und/oder Düsen (17) so angeordnet ist, daß das Türblatt (11) beidseitig mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht (30', 30") überzogen werden kann,

b) in Zuleitungen (14) für die Verteilerrohre (15), welche in den Räumen (I, II) zu beiden Seiten der Tür (10) mindestens teilweise freiliegend angeordnet sind, oder in den diesen Zuleitungen benachbarten Endabschnitten der Verteilerrohre selbst, je ein temperaturempfindliches Absperrorgan (16) eingebaut ist, und

c) jedes dieser bei normalen Raumtemperaturen geschlossenen Absperrorgane (16) so eingestellt ist, daß sie im Brandfall, entsprechend der unterschiedlichen Hitzeentwicklung in den Räumen (I, II) zu beiden Seiten der Tür (10) in zeitlichem

19 03 01

3106110

- 2 -

Abstand nacheinander öffnen.

2. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Raum (I) mit der höheren Brandlast angeordnete Absperrorgan (16) eine niedrigere Auslösetemperatur als das in dem anderen Raum (II) befindliche Absperrorgan (16) aufweist.
3. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei senkrecht angeordneter Tür (10) je ein Verteilerrohr (15) horizontal im Bereich des oberen Türblattrandes angeordnet ist, deren Länge mindestens der Breite des Türblattes (11) entspricht.
4. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilerrohre zu einer geschlossenen Schleife (Ringleitung) verbunden sind.
5. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (β) zwischen der Achse der Austrittsöffnungen oder Düsen (17) in den Verteilerrohren 15 und der Lotrechten im Bereich von 45° liegt.
6. Sprühanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Absperrorgane (16) jeweils einen, z.B. in eine der Zuleitungen (14) einbaubaren hülsenförmigen Grund-

19.02.81 3106110

- 3 -

körper (18) mit seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen (20) für die Halterung (21) eines temperaturempfindlichen Berstkörpers (22) aufweisen, der in einem seitlich nach außen geöffneten Hohlraum (24) der Halterung (21) zwischen einer Stellschraube (25) oder dgl. und einem axial verschieblich gelagerten, stabförmigen Glied (26) eingespannt ist, das eine gegen einen Dichtungssitz (28) im Grundkörper (18) gehaltene Dichtungsscheibe (27) trägt, um normalerweise den Kühlflüssigkeitsdurchfluß durch den Grundkörper (18) zu sperren.

7. Sprühanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (21) für den Berstkörper (22) in den Aufnahmestutzen (20) abgedichtet eingeschraubt ist.

8. Sprühanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Berstkörper (22) aus einem an sich bekannten, mit Alkohol gefüllten zylinderförmigen Glashohlkörper besteht.

9. Sprühanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einbau der Anlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt (Fig. 2) entsprechende Teile (12', 14') der Zuleitungen vor den temperaturempfindlichen Absperrorganen (16) mit einem Frostschutzmittel gefüllt sind, das am Beginn eines frostsicheren Abschnitts durch ein beim Auftreten eines Druckabfalls in diesen Teilen (12', 14') der Zuleitungen selbsttätig öffnendes Absperrorgan (31) vom Kühlwasser in der Zuleitung (12) getrennt ist.

19.03.01 3106110

- 4 -

10. Sprühanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß z.B. zum Einfüllen, Erneuern oder Nachfüllen von Frostschutzmittel in der Zuleitung (12') an höchster Stelle ein Einfüllstutzen (32) mit Entlüftung eingebaut ist.

19.02.81 3106110

- 5 -

Georg Herold, 8653 Mainleus

Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sprühanlage zur Verbesserung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Türen oder dgl. in Gebäuden im Brandfall, insbesondere von feuerhemmenden Türen.

Es ist bekannt, zur Verhinderung einer Brandausweitung und für den Personenschutz in großen Gebäuderäumen durch beim Brandausbruch herabzulassende Glasfaservorhänge eine Raumtrennung hervorzurufen und diese Vorhänge beidseitig mit Wasser zu berieseln (VFDB-Zeitschrift, Heft 4/1968 W.Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, Seiten 123 bis 134). Zu diesem Zweck hat man unterhalb der Aufhängung des Glasfaservorhangs beidseitig sich über die Vorhangbreite erstreckende Verteilerrohre mit Berieselungsdüsen in Form sogenannter Regenwand- bzw. Regenvorhangdüsen vorgesehen. Derartige wasserberieselte Glasfaservorhänge mögen für große, räumlich nicht unterteilte Fabrik- oder Lagerhallen usw. geeignet sein, kommen jedoch für einen allgemeineren Einsatz, wie z.B. in großen Bürogebäuden, Hotels, Krankenhäuser, Altenheime, Schutzräume usw. aus den verschiedensten Gründen nicht in Frage. So wären u.a.

erhebliche Schäden durch die relativ großen Wassermengen zu befürchten, die bei stets gleichzeitiger Berieselung beider Seiten solcher Vorhänge anfallen würden. Ferner wären die Kosten für einen nachträglichen Einbau solcher Vorhänge an den zahlreichen erforderlichen Stellen in solchen Gebäuden sehr hoch.

Es ist ferner bekannt, in Gebäuden räumlich voneinander getrennte Brandabschnitte zu schaffen, und zwar mit Hilfe von Brandabschottungen, wie z.B. feuerhemmende Stahltüren (T 90 - 1), Brandschutzklappen oder dgl., um Ausweitungen eines Brandes auf andere Räume zu verhindern. Bei plötzlich auftretenden großen Bränden ist es jedoch oft nicht möglich, das Feuer nach kürzerer Zeit mit Hilfe herkömmlicher Sprinkler- oder CO₂-Anlagen zu löschen. Die Folge davon ist ein stundenlanges, ja oft Tage währendes Feuer, das durch seine Hitzeentwicklung und Zeitdauer die Wirksamkeit herkömmlicher Brandabschottungen erheblich mindert, ja sogar vollständig aufhebt. Dadurch können sich Brände, die ursprünglich auf einen Raum begrenzt waren, ausweiten und auf diese Weise vollständig außer Kontrolle geraten.

Es ist weiterhin bekannt, daß bei längerer Branddauer an sogenannten "feuerhemmenden" Türen ein Wärmeverzug des Türblattes auftreten kann und dadurch die erwünschte vollständige Brandabschottung nicht mehr gewährleistet ist. Das zuletzt

19.03.81 3106110

- 7 -

genannte Problem wird noch dadurch verstärkt, daß aufgrund des im Brandraum ansteigenden Druckes die Gefahr besteht, daß sich die Feuerschutztür aus ihren Lagerungen und Verschluß löst und somit von selbst öffnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beim Ausbruch eines Brandes in beliebigen Gebäuden wichtigen Türen in geschlossenem Zustand vor schädlicher Hitze einwirkung zu schützen und die hierfür erforderlichen Flüssigkeitsmengen möglichst klein zu halten, um entsprechende Folgeschäden zu reduzieren.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß

- a) im Umfangsbereich des Türblatts gegenüber dessen beiden Seiten wenigstens je ein Verteilerrohr für eine Kühlflüssigkeit mit gegen das Türblatt gerichteten Austrittsöffnungen und/oder Düsen so angeordnet ist, daß das Türblatt beidseitig mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht überzogen werden kann,
- b) in Zuleitungen für die Verteilerrohre, welche in den Räumen zu beiden Seiten der Tür mindestens teilweise freiliegend angeordnet sind, oder in den diesen Zuleitungen benachbarten Endabschnitten der Verteilerrohre selbst je ein temperaturempfindliches Absperrorgan eingebaut ist, und
- c) jedes dieser bei normalen Raumtemperaturen geschlossenen Absperrorgane so eingestellt ist, daß sie im Brandfall, entsprechend der unterschiedlichen Hitzeentwicklung in den

Räumen zu beiden Seiten der Tür in zeitlichem Abstand nacheinander öffnen.

Durch die erfindungsgemäße Sprühanlage kann - auch nachträglich - die Feuerwiderstandsfähigkeit von exponierten Türen aus brennbaren und nichtbrennbaren Materialien beim Ausbruch eines Brandes auf einfache Weise erheblich verbessert werden, so daß z.B. eine Kaminwirkung aufgrund zerstörter Türen und folglich eine schnelle Brandausweitung verhindert werden kann oder Fluchtwege freigehalten und Feuerwehrleute auch nach längerer Branddauer in den Brandraum vordringen können. Die Kühlflüssigkeitsschicht(en) leitet vorteilhaft die am Türblatt anfallende Wärmemenge ab, so daß eine schädliche Wärmeeinwirkung auf die jeweilige Tür und somit auch ein Wärmeverzug des Türblatts, insbesondere auch bei feuerhemmenden Türen, verhindert ist. In jedem Fall wird durch mit der erfindungsgemäßen Sprühanlage versehene Türen eine Brandabschottung auch bei relativ langer Branddauer gewährleistet. Die über das Türblatt strömende Kühlflüssigkeitsschicht(en) gewährleistet ferner, daß vom Türblatt nur eine relativ geringe Wärmeabstrahlung ausgeht, die Rettungs- und Feuerwehrleute nur wenig beeinträchtigt. Durch Unterbindung des Verzugs des Türblattes kann die durch die Sprühanlage gemäß der Erfindung geschützte Tür praktisch nicht verklemmen, so daß sie sich im Bedarfsfall auch leicht öffnen läßt. Insbesondere Türen aus nicht brennbaren Materialien, z.B. feuerhemmende Türen, sind in der Regel auch nach

19.02.81 3106110

- 9 -

Verlöschen des Brandes funktionsfähig und bedürfen evtl. nur eines neuen Anstriches. Schließlich trägt die Sprühanlage gemäß der Erfindung dazu bei, daß die so geschützte Tür nicht selbst zur Zündquelle wird. Die Sprühanlage ist für praktisch jede Art von Türen anwendbar, wobei deren Einbaulage beliebig sein kann.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Wasserbelastung des betreffenden Gebäudes bei Brandausbruch und damit in Funktion tretenden (u.U. zahlreichen) Sprühanlagen beispielsweise im Vergleich zu den eingangs beschriebenen, stets beidseitig wasserberieselten Glasfaservorhängen erheblich verringert werden kann. Zunächst öffnet nämlich nur das Absperrorgan an der Seite der Tür, welche dem Brandraum zugekehrt ist, so daß auch nur diese eine Seite der Tür bzw. des Türblattes mit einer strömenden Kühlflüssigkeitsschicht überzogen wird. Erst wenn die Hitzeeinwirkung auf die betreffende Tür so groß wird, daß die eine Kühlflüssigkeitsschicht die anfallende Wärmemenge nicht mehr abführen kann und sich dadurch das Türblatt weiter erwärmt, öffnet auch das der gegenüberliegenden Türseite zugeordnete Absperrorgan, so daß auch die zweite Seite des Türblatts einer Kühlflüssigkeitsströmung unterworfen wird. Der zeitliche Abstand zwischen der Auslösung der temperaturempfindlichen Absperrorgane zu beiden Seiten der Tür kann jedoch, je nach

der Brandintensität, ganz erheblich sein und folglich auch die eingesparten Kühlflüssigkeitsmengen.

Wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das in dem Raum mit der höheren Brandlast angeordnete Absperrorgan eine niedrigere Auslösetemperatur als das in dem anderen Raum befindliche Absperrorgan aufweist, kann der zeitliche Abstand zwischen der Öffnung der temperaturempfindlichen Absperrorgane zu beiden Seiten einer Tür noch vergrößert werden.

Zweckmäßig ist nach noch einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bei senkrecht angeordneter Tür je ein Verteilerrohr horizontal im Bereich des oberen Türblattrandes angeordnet, deren Länge mindestens der Breite des Türblattes entspricht.

Die Verteilerrohre können auch zu einer geschlossenen Schleife (Ringleitung) verbunden sein.

Zur Ausbildung der strömenden Kühlflüssigkeitsschicht an der einen oder an beiden Seiten eines Türblatts ist es ferner zweckmäßig, wenn der Winkel zwischen der Achse der Austrittsöffnungen oder Düsen in den Verteilerrohren und der Lotrechten im Bereich von 45° liegt.

Eine baulich einfache sowie funktionssichere Ausführung der temperaturempfindlichen Absperrorgane ist dadurch gekennzeichnet, daß diese jeweils einen, z.B. in eine der Zuleitungen ein-

19.02.81

3106110

- 11 -

baubaren hülsenförmigen Grundkörper mit seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen für die Halterung eines temperaturempfindlichen Berstkörpers aufweisen, der in einem seitlich nach außen geöffneten Hohlraum der Halterung zwischen einer Stellschraube oder dgl. und einem axial verschieblich gelagerten, stabförmigen Glied eingespannt ist, das eine gegen einen Dichtungssitz im Grundkörper gehaltene Dichtungsscheibe trägt, um normalerweise den Kühlflüssigkeitsdurchfluß durch den Grundkörper zu sperren. Wenn infolge eines Brandausbruchs die Umgebungstemperatur auf die kritische Temperatur des Berstkörpers ansteigt, zerspringt dieser und gibt das stabförmige Glied einschließlich der Dichtungsscheibe frei, welche aufgrund des anstehenden Flüssigkeitsdrucks sich von dem Dichtungssitz abhebt, so daß der Flüssigkeitsdurchfluß durch den Grundkörper zum Verteilerrohr freigegeben wird. Die Kühlflüssigkeit kann dann durch die Austrittsöffnungen oder Düsen auf das Türblatt gelangen und an diesem eine nach unten strömende Kühlflüssigkeitsschicht oder einen -film erzeugen. Nach Brandende kann das Absperrorgan einfach dadurch wieder funktionstüchtig gemacht werden, daß man einen neuen Berstkörper zwischen Stellschraube und stabförmigem Glied einsetzt.

Der Einbau des Berstkörpers wird erleichtert, wenn die Halterung für diesen in den Aufnahmestutzen abgedichtet eingeschraubt ist.

19 03 81 3106110

- 12 -

Zweckmäßig besteht der Berstkörper aus einem (bei Sprinklern) an sich bekannten, mit Alkohol gefüllten zylinderförmigen Glashohlkörper.

Noch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß beim Einbau der Anlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt entsprechende Teile der Zuleitungen vor den temperaturempfindlichen Absperrorganen mit einem Frostschutzmittel gefüllt sind, das am Beginn eines frostsicheren Abschnitts durch ein beim Auftreten eines Druckabfalls in diesen Teilen der Zuleitungen selbsttätig Öffnen des Absperrorgan vom Kühlwasser in der Zuleitung getrennt ist. Zum Einfüllen, Erneuern oder Nachfüllen von Frostschutzmitteln ist es dann zweckmäßig, wenn in der Zuleitung an höchster Stelle ein Einfüllstutzen mit Entlüftung eingebaut ist.

Bei einem Brandausbruch in einem frostgefährdeten Brandabschnitt strömt dann zunächst das Frostschutzmittel und anschließend die Kühlflüssigkeit, in der Regel normales Leitungswasser, aus den Austrittsöffnungen oder Düsen des oder der Verteilerrohre.

Hauptanwendungsgebiete für die erfindungsgemäße Sprühanlage sind Hotels, Büro-Hochhäuser, Altenheime, Krankenhäuser, insbesondere Räume für flüssige oder feste brennbare Materialien, Schutzräume, Gebäude in der chemischen bzw. petro-

19.02.81 3106110

- 13 -

chemischen Industrie, in Kernkraftwerksanlagen, der Schiffsbau usw..

Die Erfindung wird anschließend anhand der Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schrägansicht der Sprühanlage gemäß der Erfindung mit einem Teil eines Türblattes, vorgesehen für einen nicht frostgefährdeten Brandabschnitt;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Schrägansicht, jedoch mit einer Modifikation für den Einsatz in einem frostgefährdeten Brandabschnitt;

Fig. 3 eine Vorderansicht einer feuerhemmenden Tür mit über Kopf angeordneter Sprühanlage gemäß der Erfindung;

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A - A in Fig. 3;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht eines temperaturempfindlichen Absperrorgans im geschlossenen Zustand entsprechend dem Detail Y in Fig. 4 und

Fig. 6 ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Wärmeverhältnisse an einer einen Brandraum abschottenden Tür bei in Betrieb befindlicher, an beiden Seiten der Tür wirksamer Sprühanlage.

In den Ausführungsbeispielen wird die Sprühanlage in Verbindung mit einer "feuerhemmenden" Tür 10 (Feuerschutztür) erläutert, die in geschlossenem Zustand einen Raum I von einem Raum II trennt, wobei der Raum I als Brandraum (Fig. 6) angenommen wird. Beim Auftreten eines Brandes im Raum I soll die dabei auf die Tür 10 einwirkende Wärme durch Kühlflüssigkeit, in der Regel Kühlwasser zum größten Teil abgeleitet werden. Dies geschieht dadurch, daß zunächst an einer und erforderlichenfalls auch an der anderen Seite des Türblattes 11 eine mit konstanter Geschwindigkeit nach unten fließende Kühlflüssigkeitsschicht oder ein -film erzeugt wird, und zwar über die ganze Türblattfläche(n) hinweg.

Das Kühlwasser kann beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1, 3 und 4 unter Druck über eine Zuleitung 12, einem T-Verteilerstück 13, weiteren Zuleitungen 14 und Verteilerrohren 15 beidseitig an das Türblatt 11 herangeführt werden. Die Verteilerrohre 15 sind jeweils horizontal neben dem oberen Rand des Türblattes 11 in den Räumen I und II angeordnet und ihre Länge entspricht etwa der Breite des Türblattes 11. Das Verteilerrohr 15, welches an der Öffnungsseite der Tür 10 liegt (Raum II), ist entsprechend oberhalb des Türblattes 11 angeordnet. Aus Fig. 4 geht hervor, daß die Zuleitungen 14 in den Räumen I und II zu beiden Seiten der Tür 10 überwiegend freiliegend verlaufen. In diese beiden Zuleitungen 14 sind im Bereich der Tür 10 temperaturempfindliche Absperrorgane 16 eingebaut, von

19.00.81

3106110

- 15 -

denen eines in Fig. 5 im Schnitt ausführlich gezeigt ist. Diese Absperrorgane 16 sperren die Zuleitungen 14 im Normalzustand (Ruhezustand) der Sprühanlage. In den Abschnitten der Zuleitungen 14 vor den Absperrorganen 16 sowie in der Zuleitung 12 befindet sich unter Druck stehendes Kühlwasser, während die Zuleitungen 14 hinter den Absperrorganen 16 und Verteilerrohre 15 im Normal- oder Ruhezustand leer sind, d.h. dem Druck der umgebenden Raumluft unterliegen.

Die Verteilerrohre 15 weisen entweder eine Reihe von Austrittsöffnungen oder, wie in den Ausführungsbeispielen gezeigt, Düsen 17 auf, durch welche das Kühlwasser dem Türblatt 11 von oben her beidseitig zugeführt werden kann. Diese Verteilerrohre 15 sind an ihren in Fig. 3 links gezeigten Enden verschlossen. Der Abstand der Austrittsöffnungen oder Düsen 17 sowie deren Zahl kann je nach der zu erwartenden Brandbelastung festgelegt werden. Im Ausführungsbeispiel beträgt ferner der Winkel β zwischen der Achse jeder Düse 17 und der Lotrechten 45° .

Im folgenden wird nun eines der beiden gleichartigen temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 anhand der Fig. 5 ausführlich beschrieben. Jedes Absperrorgan 16, die in den Fig. 4 und 5 in einer schräg nach unten hängenden Einbaulage gezeigt sind, besteht im wesentlichen aus einem aus Metall gefertigten hülsenförmigen Grundkörper 18 mit einer Verschraubung 19

für den Anschluß einer der Zuleitungen 14 sowie einem seitlich schräg abgeführten Aufnahmestutzen 20 für die Halterung 21 eines Berstkörpers 22. Die Halterung 21 besteht gleichfalls aus Metall, während der Berstkörper 22 ein an sich bekannter, mit Alkohol gefüllter zylinderförmiger Glashohlkörper sein kann (Siedetemperatur des Alkohols 65 bis 70°C). Die Halterung 21 ist unter Zwischenschaltung einer Metalledichtung 23 in den Aufnahmestutzen 20 eingeschraubt. Der Berstkörper 22 ist in einem seitlich nach außen geöffneten Hohlraum 24 der Halterung 21 angeordnet. Im einzelnen ist der Berstkörper 22 in diesem Hohlraum 24 zwischen einer in das freie Ende der Halterung 21 eingeschraubte Stellschraube 25 und einem im eingeschraubten Ende der Halterung 21 axial verschieblich gelagerten stabförmigen Glied 26 eingespannt gehalten. Zur sicheren Halterung des Berstkörpers 22 an seinen gegenüberliegenden zugespitzten Enden sind die Stellschraube 25 und das Glied 26 mit konischen ZentrierAusnehmungen versehen. Durch Drehen der Stellschraube 25 im Uhrzeigersinn wird über den Berstkörper 22 und das Glied 26 bewirkt, daß eine am inneren Ende des Glieds 26 aufgeschraubte Dichtungsscheibe 27 aus einem elastomerischen Material gegen einen Dichtungssitz 28 im hülsenförmigen Grundkörper 18 gepreßt wird. In dieser Position der Dichtungsscheibe 27 (Fig. 5) ist das Absperrorgan 16 geschlossen und ein Durchfluß des Kühlwassers über die jeweilige Zuleitung 14 zum betreffenden Verteilerrohr 15 verhindert. In ihrer in Fig. 5 gezeigten Einstelllage kann die Stellschraube 25 z.B. durch eine bei 29 angedeutete Schraubensicherung arretiert sein.

100201 3106110

- 17 -

Das Glied 26 besteht entweder aus Metall oder es kann auch zusammen mit der Dichtungsscheibe 27 als ein Teil aus Kunststoff gefertigt sein. Aus Fig. 5 geht ferner hervor, daß der Abschnitt der Zuleitung 14 hinter dem Absperrorgan 16 in den hülsenförmigen Grundkörper 18 eingelötet ist. Die Zuleitungen 12, 14 sowie die Verteilerrohre 15 können z.B. aus einer Kupferlegierung bestehen.

Steigt infolge eines Brandes im Raum I (Brandraum) die Raumtemperatur in der Umgebung des temperaturempfindlichen Absperrorgans 16 auf die Siedetemperatur des Alkohols im Berstkörper 22 an, zerplatzt der letztere, so daß die Abstützung der Dichtungsscheibe 27 gegen den Dichtungssitz 28 aufgehoben ist. Der auf der Dichtungsscheibe 27 lastende Druck des Kühlwassers kann diese nunmehr vom Dichtungssitz 28 abheben, wobei das Glied 26 nach außen geschoben wird, bis die Dichtungsscheibe 27 die in Fig. 5 in strichpunktierten Linien angedeutete Stellung eingenommen hat. Dadurch ist der Durchfluß des Kühlwassers durch dieses Absperrorgan 16 im Raum I freigegeben und das Kühlwasser kann nun in das Verteilerrohr 15 einströmen, von wo aus das Kühlwasser über die Düsen 17 der Seite des Türblatts 11 von oben zugeführt wird, die dem Raum I zugekehrt ist. Auf dieser Seite des Türblatts 11 wird dadurch eine nach unten strömende Kühlwasserschicht 30' ausgebildet, wodurch eine Wärmeabführung teilweise durch Verdampfung, teilweise durch Wärme-

aufnahme des Massenstroms erreicht wird. Das Kühlwasser hat eine konstante Düsenaustrittstemperatur t_{w1I} und nimmt während des Abfließens an dieser Seite des Türblatts 11 Wärme auf, so daß sich das Kühlwasser am unteren Rand des Türblatts 11 auf die Temperatur t_{w2I} erwärmt hat (Fig. 4). Eine Verbesserung der Kühlwirkung kann folglich durch Erhöhung des Massenstromes und/oder der Temperaturdifferenz $\Delta t_w = t_{w2I} - t_{w1I}$ bewirkt werden.

Wenn bei fortschreitendem Brand und gesteigerter Hitzeentwicklung im Raum I (Brandraum) die oben beschriebene einseitige Kühlung des Türblatts 11 nicht mehr ausreicht und die Temperatur in der Umgebung des Absperrorgans 16 im Raum II auch auf die Siedetemperatur des Alkohols im Berstkörper 22 ansteigt, zerplatzt auch dieser und gibt die Strömung des Kühlwassers in das betreffende Verteilerrohr 15 frei, so daß auch die dem Raum II zugekehrte Seite des Türblatts 11 mit einer nach unten strömenden Kühlwasserschicht 30" überzogen wird. Auch in diesem Fall hat das Kühlwasser eine konstante Düsenaustrittstemperatur t_{w1II} , und es wird, bis es den unteren Rand des Türblatts 11 erreicht hat, auf die Temperatur t_{w2II} erwärmt. Durch die Zuschaltung des zweiten Verteilerrohres 15 wird die Wärmeabführung am Türblatt 11 verbessert, da nun an beiden Seiten ein nach unten fließender Kühlwasserfilm vorhanden ist. Infolge des zeitlichen Abstandes zwischen der Kühlung beider Seiten des

10.02.81 3106110

- 19 -

Türblatts 11 wird im Brandfall die Wasserbelastung des Gebäudes u.U. erheblich verringert, wobei sich mit zunehmender Zahl der durch die erfindungsgemäße Sprühanlage geschützten Türen im Brandabschnitt der Vorteil entsprechend verstärkt.

Nach Beendigung der Brandbekämpfung kann die Sprühanlage einfach dadurch wieder betriebsbereit gemacht werden, daß in die Halterungen 21 der temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 neue Berstkörper 22 eingesetzt und nach erfolgter Schließung der Absperrorgane 16 die Zuleitungen 12 und 14 vor den Absperrorganen wieder mit Wasserdruck beaufschlagt werden.

Wenn die Sprühanlage in einen frostgefährdeten Brandabschnitt eingebaut werden soll (Fig. 2), wird in die Zuleitung 12 ein beim Auftreten eines Druckunterschieds in dieser Leitung selbsttätig öffnendes Absperrorgan 31 z.B. mit einer Reißmembrane eingebaut, und zwar in dem Abschnitt der Zuleitung 12, welcher frostgesichert ist. In den frostgefährdeten Abschnitten 12' und 14' der Zuleitungen hinter dem Absperrorgan 31 und vor den Absperrorganen 16 wird ein Frostschutzmittel eingefüllt. Zu diesem Zweck ist an der höchst zugänglichen Stelle im Zuleitungs-Abschnitt 12' ein Einfüllstutzen 32 mit Entlüftung vorgesehen. Die Zuleitungen 14 hinter den temperaturempfindlichen Absperrorganen 16 sowie die Verteilerrohre 15 sind, wie vorstehend beschrieben, leer. In der Zuleitung 12 vor dem Absperrorgan 31 befindet sich unter Druck stehendes Kühlwasser.

Das Absperrorgan 31 verhindert im Ruhezustand der Sprühanlage eine Vermischung des Kühlwassers mit dem Frostschutzmittel. Bricht ein Brand aus, öffnet zunächst das eine temperaturempfindliche Absperrorgan 16 und, je nach Hitzeentwicklung an der Tür 10 auch das zweite, so daß zunächst das Frostschutzmittel aus den Verteilerrohren 15 und anschließend das Kühlwasser gegen das Türblatt 11 strömen kann, denn sobald eines der temperaturempfindlichen Absperrorgane 16 öffnet, stellt sich am Absperrorgan 31 ein Druckunterschied ein, der eine Öffnung desselben, z.B. durch Zerstörung der Reißmembrane zur Folge hat, wodurch der Durchfluß für das Kühlwasser freigegeben ist.

Die Wärmeableitung durch die mittels der erfindungsgemäßen Sprühanlage an beiden Seiten des Türblatts 11 erzeugten und nach unten strömenden Kühlwasserschichten 30' und 30" ist in Fig. 6 anhand eines Flußdiagramms veranschaulicht. Es gelten folgende Gleichungen:

$$E_{zu} = E_{abI} + E_{durch} + E_{verd} ; \quad E_{durch} = E_{abII} + E_{Umg}$$

$$E_{zu} = E_{verd} + E_{abI} + E_{abII} + E_{Umg}.$$

Es bedeuten:

E_{zu} = die vom Brand erzeugte Wärmemenge

E_{abI} = die von der strömenden Kühlwasserschicht 30' im Raum I abgeführte Wärmemenge

310G110

- 21 -

- E_{abII} = die von der strömenden Kühlwasserschicht 30" im Raum II abgeführte Wärmemenge
- E_{Umg} = die außerhalb des Brandraumes an die Umgebung abgeführte Wärmemenge
- E_{durch} = die durch das Türblatt 11 dringende Wärmemenge und
- E_{verd} = die durch Verdampfung entzogene Wärmemenge.

10.00.00

- 27 -

Nummer:

Int. Cl.³:

Anmeldetag:

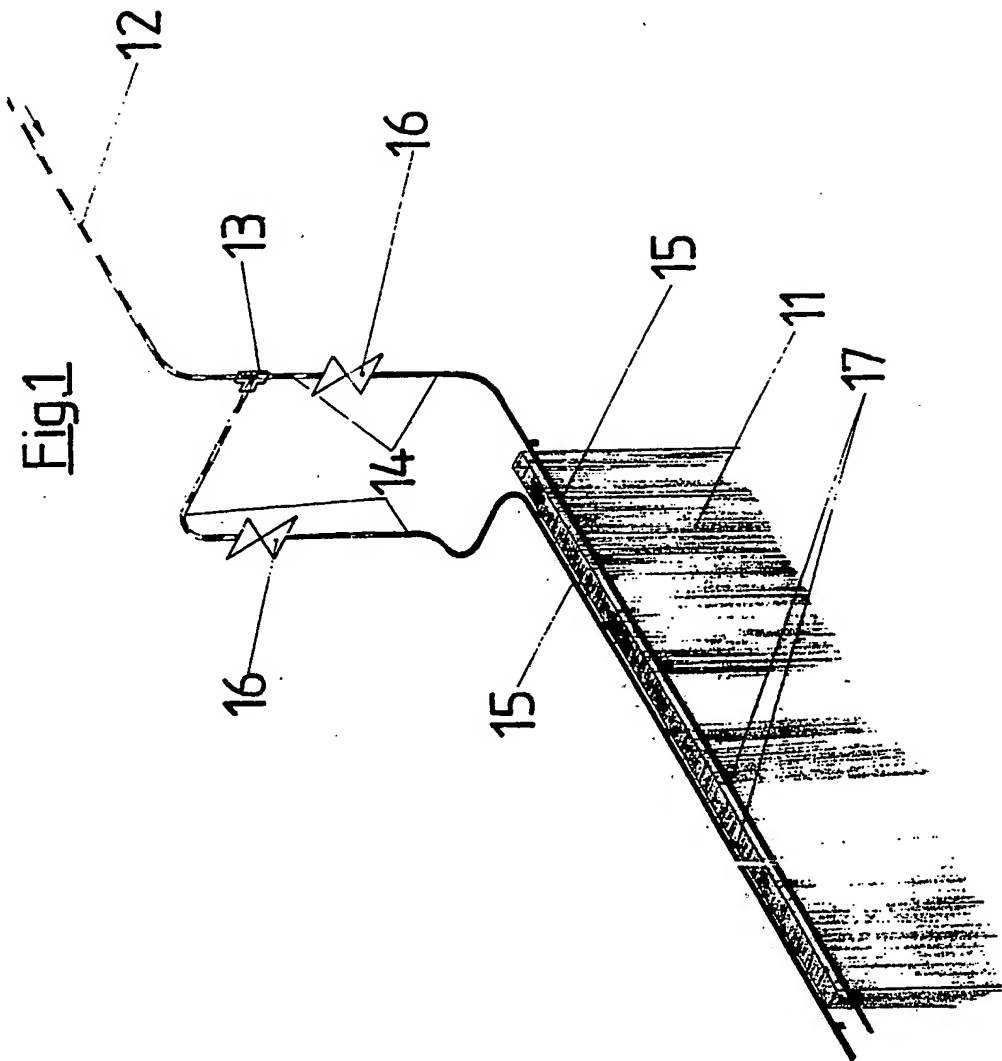
Offenlegungstag:

3108110

A62C 1/06

19. Februar 1981

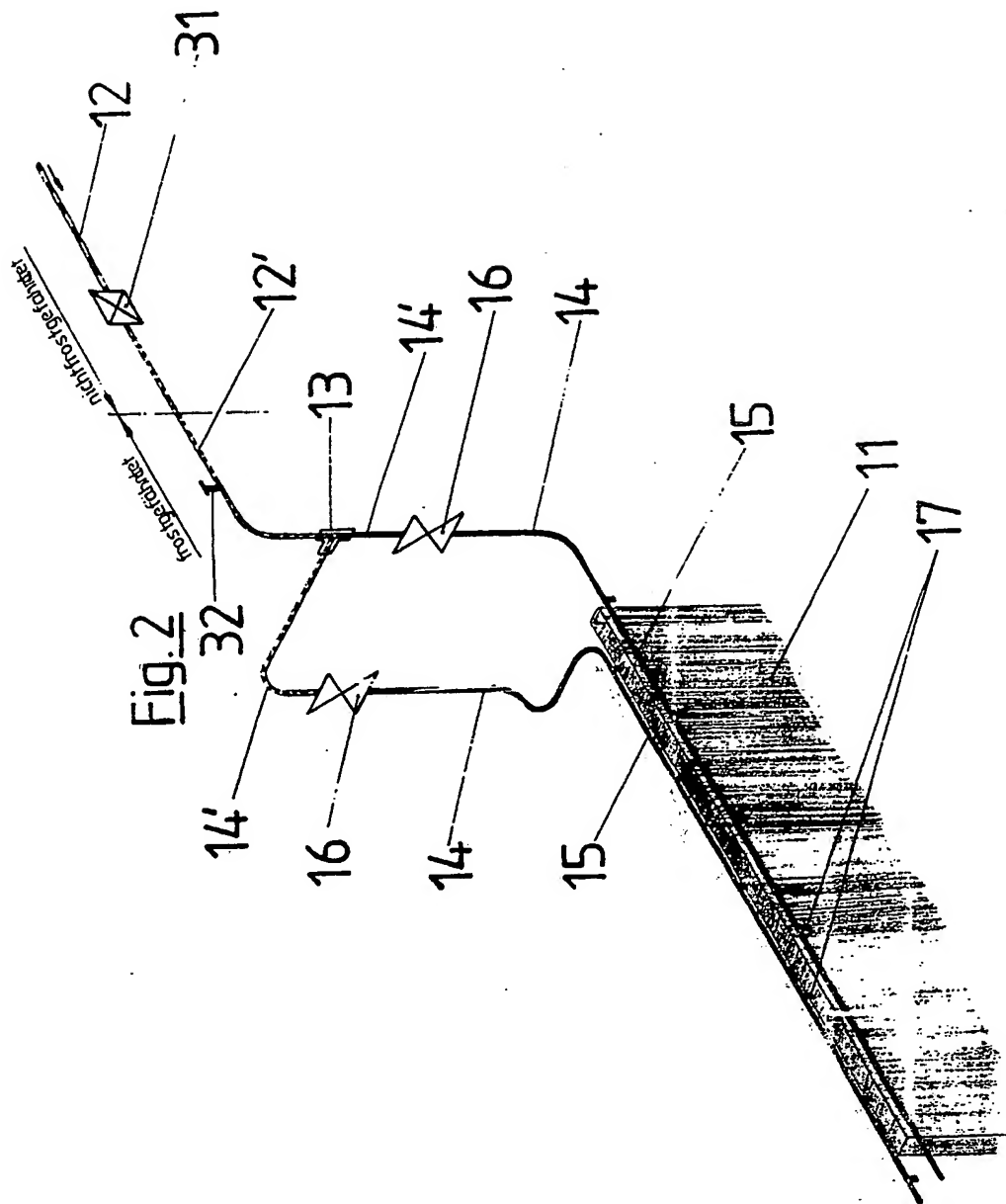
2. September 1982



190001

3106110

- 22 -



19.02.81

3106110

23

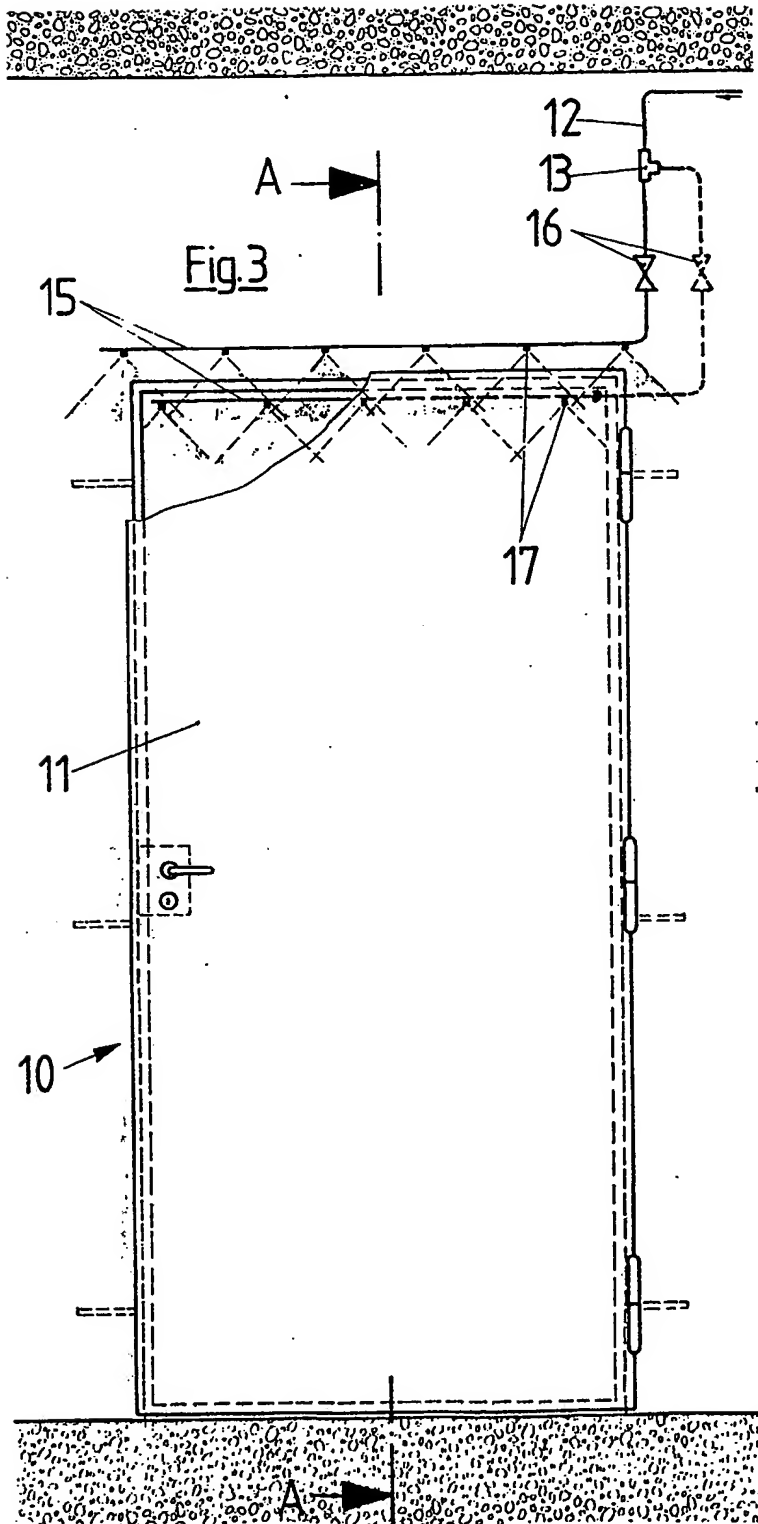
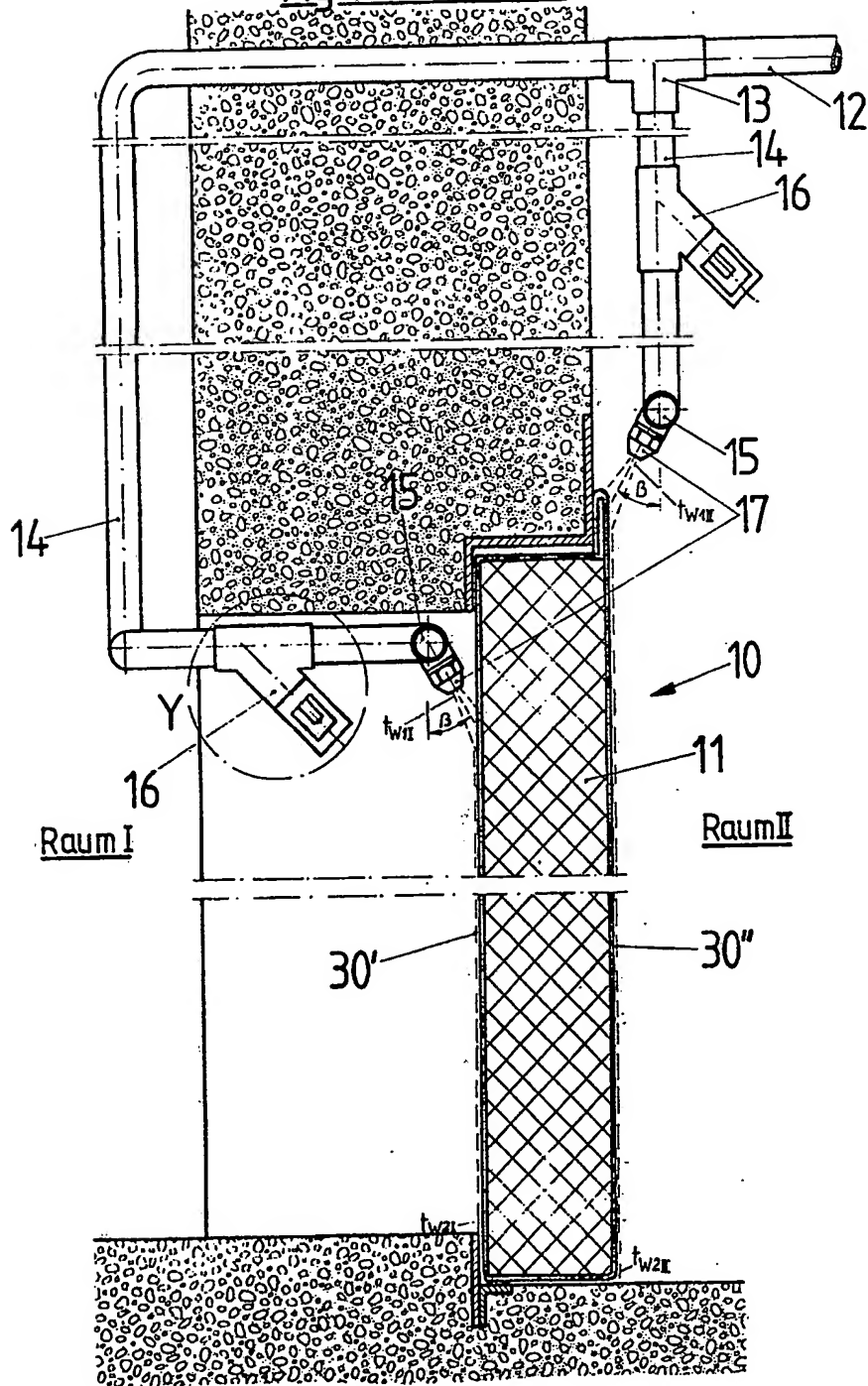


Fig. 4 (Schnitt A-A)



19-02-81

3106110

- 25 -

Fig. 5
(Detail Y)

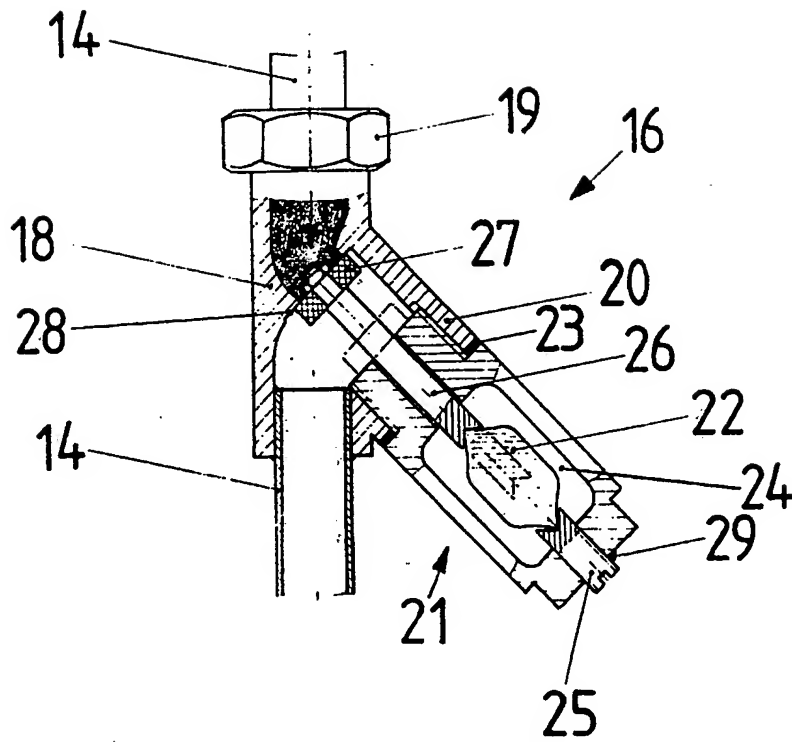


Fig. 6

